

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月26日
Date of Application:

出願番号 特願2003-085779
Application Number:
[JP 2003-085779]
ST. 10/C]:

願人 住友重機械工業株式会社
Applicant(s):

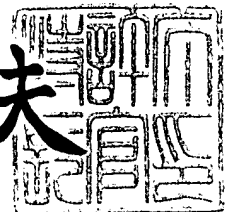
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 1月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3002433

【書類名】 特許願

【整理番号】 SJ0742

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16H 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県大府市朝日町六丁目 1 番地 住友重機械工業株式会社 名古屋製造所内

【氏名】 鶴身 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000002107

【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【選任した代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007489

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102448

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 揺動内接嚙合型遊星歯車装置及び該装置を有するギヤドモータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外歯歯車と該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車とを有し、該外歯歯車または内歯歯車のいずれか一方が他方に対して揺動回転することにより入力軸の回転を減速し、出力軸より減速出力を取り出す揺動内接嚙合型遊星歯車装置において、

前記内歯歯車よりも半径方向外側位置に、前記出力軸と並行に配置された中間軸と、

該中間軸と前記入力軸とを直交連結する直交歯車とを備え、

該入力軸からの動力を、前記中間軸を介して前記揺動回転する歯車側に入力する

ことを特徴とする揺動内接嚙合型遊星歯車装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

揺動内接嚙合型遊星歯車装置が、前記内歯歯車を揺動回転させるための複数の偏心体軸を該内歯歯車を貫通して備え、前記外歯歯車の周りで前記内歯歯車を揺動回転させる内歯揺動型内接嚙合遊星歯車装置であり、

前記複数の偏心体軸にそれぞれ組み込まれた偏心体軸駆動用の歯車と、該偏心体軸駆動用の歯車の全てと同時に嚙合する伝動外歯歯車と、を備え、且つ

前記中間軸を介して該伝動外歯歯車に動力を伝達する構成とされた

ことを特徴とする揺動内接嚙合型遊星歯車装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

揺動内接嚙合型遊星歯車装置が、前記外歯歯車を揺動回転させるための複数の偏心体軸を該外歯歯車を貫通して備え、前記内歯歯車の内側で前記外歯歯車を揺動回転させる外歯揺動型内接嚙合遊星歯車装置であり、

前記複数の偏心体軸にそれぞれ組み込まれた偏心体軸駆動用の歯車と、該偏心

体軸駆動用の歯車の全てと同時に噛合する伝動外歯歯車と、を備え、且つ前記中間軸を介して該伝動外歯歯車に動力を伝達する構成とされたことを特徴とする揺動内接噛合型遊星歯車装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかにおいて、
前記出力軸が当該揺動内接噛合型遊星歯車装置全体を軸方向に貫通するホローシャフトとされている
ことを特徴とする揺動内接噛合型遊星歯車装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、揺動内接噛合型遊星歯車装置及び該装置を有するギヤドモータに関する。

【0002】

【従来の技術】

揺動内接噛合型遊星歯車装置は、外歯歯車と該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車とを有し、該外歯歯車と内歯歯車の一方が他方に対して揺動することにより入力軸の回転を減速し、出力軸より減速出力を取り出すもので、大トルクの伝達が可能であり且つ大減速比が得られるという利点があるので、種々の減速機分野で使用されている。

【0003】

例えば、外歯歯車の周りで該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車を揺動回転させることにより、入力軸の回転を減速して出力部材から取り出す内歯揺動型の内接噛合遊星歯車装置が、特許文献 1 に開示されている。

【0004】

図 3、図 4 を用いて同歯車装置の一例を説明する。

【0005】

図において、1 はケーシングであり、互いにボルトやピン等の締結部材（図示略）を締結孔 2 に挿入することにより結合される第 1 支持ブロック 1A と第 2 支

持ブロック 1 B とを有する。5 は入力軸で、入力軸 5 の端部にはピニオン 6 が設けられ、ピニオン 6 は、入力軸 5 の周りに等角度に配設された複数の伝動歯車 7 と噛合している。

【0006】

ケーシング 1 には、3 本の偏心体軸 10 が、円周方向に等角度間隔（120 度間隔）で設けられている。この偏心体軸 10 は、軸方向両端を軸受 8、9 によって回転自在に支持され且つ軸方向中間部に偏心体 10 A、10 B を有する。前記伝動歯車 7 は各偏心体軸 10 の端部に結合されており、入力軸 5 の回転を受けて該伝動歯車 7 が回転することにより、各偏心体軸 10 が回転するようになっている。

【0007】

各偏心体軸 10 は、ケーシング 1 内に収容された 2 枚の内歯揺動体 12 A、12 B の偏心体孔 11 A、11 B をそれぞれ貫通しており、各偏心体軸 10 の軸方向に隣接した 2 段の偏心体 10 A、10 B の外周と、内歯揺動体 12 A、12 B の貫通孔の内周との間にはころ 14 A、14 B が設けられている。

【0008】

一方、ケーシング 1 内の中心部には、出力軸 20 の端部に一体化された外歯歯車 21 が配されており、外歯歯車 21 の外歯 23 に、内歯揺動体 12 A、12 B のピンからなる内歯 13 が噛合している。外歯歯車 21 の外歯 23 と内歯揺動体 12 A、12 B の内歯 13 の歯数差は僅少（例えば 1 ～ 4 程度）に設定されている。

【0009】

この歯車装置は次のように動作する。

【0010】

入力軸 5 の回転は、ピニオン 6 を介して伝動歯車 7 に与えられ、伝動歯車 7 によって偏心体軸 10 が回転させられる。偏心体軸 10 の回転により偏心体 10 A、10 B が回転すると、該偏心体 10 A、10 B の回転によって内歯揺動体 12 A、12 B が揺動回転する。この場合、内歯揺動体 12 A、12 B の 1 回の揺動回転によって、該内歯揺動体 12 A、12 B と噛合する外歯歯車 21 はその歯数

差だけ位相がずれるので、その位相差に相当する自転成分が外歯歯車 2 1 の（減速）回転となり、出力軸 2 0 から減速出力が取り出される。

【0 0 1 1】

なお、この種の揺動内接噛合型遊星歯車装置としては、このような内歯歯車を揺動させる内歯揺動型のほかに、外歯歯車の方を揺動させる外歯揺動型の遊星歯車装置も知られており、広く利用されている。

【0 0 1 2】

外歯歯車を揺動させるタイプの場合、外歯歯車を揺動回転させるための偏心体を入力軸の外周に（該入力軸軸と同軸に）設けるようにしたタイプと、複数の偏心体軸を外歯歯車を貫通して備え、入力軸の回転を該複数の偏心体軸に振り分けて伝達することにより全偏心体軸を同位相で回転させるタイプとがある（例えば技術文献 2 等多数）。

【0 0 1 3】

【特許文献 1】

特許第 2 6 0 7 9 3 7 号公報

【特許文献 2】

特許第 2 5 6 1 2 2 7 号公報

【0 0 1 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これら従来公知の歯車装置では、入力軸が出力軸と同軸に配置されていたため、該入力軸に駆動源（例えばモータ）が接続された場合に、軸方向の長さが長くなり、また、元々歯車装置自体が半径方向にかなりの寸法を有していることから、結局、半径方向及び軸方向の双方において大きな占有空間（収容空間）を必要としていた。そのため、用途や設置状況によっては、相手機械（被駆動機械）への据付が困難になることがあり、また、ギヤドモータ等の形で在庫として保管したり、運搬したりする場合に、一個当たりの専有体積が大きくなるという問題もあった。

【0 0 1 5】

また、歯車装置全体を貫通するホローシャフトを有するように設計しようとし

た場合、入力軸に接続されるモータ等の駆動源をも貫通孔とするのは困難であるため、専ら（アイドルギヤ等を介在させることにより）駆動源の軸心を入力軸の軸心からずらすという構成が利用されてきた。しかしながら、この場合、当該軸心をずらすためのアイドルギヤを介在させる必要があるため、軸方向長がより長くなるという問題が発生していた。

【0016】

更に、敢えてホローシャフトにしたとしても、高速で回転する入力軸の内部に空間を形成することになることから、例えばワイヤハーネスや冷却水用のパイプ等を空間内に配置するには、該入力軸の内周との間に別途軸受等で回転しないように保持した防護パイプを配備する必要があるため、この面でも大きな空間を確保するのが難しく、またコストも上昇するという問題があった。

【0017】

本発明は、このような従来の問題を解消するためになされたものであって、駆動源を接続した状態においても大きな占有空間を必要とせず、特に、軸方向の長さを短縮でき、また同時に、歯車装置全体を貫通する大径のホローシャフトを支障なく、且つ容易に形成することのできる揺動内接噛合型遊星歯車装置及び該装置を有するギヤドモータを提供することその課題としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、外歯歯車と該外歯歯車と僅少の歯数差を有する内歯歯車とを有し、該外歯歯車または内歯歯車のいずれか一方が他方に対して揺動回転することにより入力軸の回転を減速し、出力軸より減速出力を取り出す揺動内接噛合型遊星歯車装置において、前記内歯歯車よりも半径方向外側位置に、前記出力軸と並行に配置された中間軸と、該中間軸と前記入力軸とを直交連結する直交歯車とを備え、該入力軸からの動力を、前記中間軸を介して前記揺動回転する歯車側に入力することによって、上記課題を解決したものである。

【0019】

本発明によれば、歯車装置の入力軸（駆動源の出力軸）を内歯歯車の外周側で且つ出力軸と直角の方向に配置できる。そのため、該歯車装置の中央部に貫通孔

を形成する場合であっても、入力軸や駆動源についてはホローシャフトとする必要がないため、大径のホローシャフトを容易に形成することができる。特に、駆動源だけでなく（高速で回転する）入力軸もホロー構造とする必要がないため、歯車装置の中心部に形成される空間の内壁の回転速度を非常に遅くでき、別途防護パイプ等を配置する必要もない。そのため、より大きな空間をより低コストで確保することができるようになる。

【0020】

さらに、本発明に係る構成によれば、歯車装置の反相手機械側に「駆動源自体が存在しない」ため、駆動源を含めた装置全体の軸方向長をほぼ歯車装置の軸方向の寸法内に収めることができる。この点で、単に駆動源を入力軸と直角に配置し、駆動源の縦横の寸法差の分だけ軸方向長を短縮するという従来公知の構造と比べて優れる。また、駆動源を一体化したときの占有空間に無駄が少ないため、在庫、あるいは運搬時の一個当たりの専有体積を減少させることもできる。

【0021】

なお、本発明は、後述するように、内歯揺動型及び外歯揺動型のいずれの内接噛合遊星歯車装置にも適用可能である。

【0022】

また、本発明は、出力軸が当該揺動内接噛合方遊星歯車装置全体を軸方向に貫通するホローシャフトとされている構成を採用するのが好ましい。これにより、大径で且つ防護パイプ等の付設を要しないホローシャフト構造を実現することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態の例を図面に基づいて説明する。

【0024】

図1は、本発明の実施形態の例に係る揺動内接噛合型の遊星歯車装置100を示した図である。

【0025】

この遊星歯車装置100は、本体ケーシング102、入力軸104、直交歯車

セット 106、後に詳述する中間軸 108、伝動外歯歯車 110、偏心体軸駆動用の歯車 112、該偏心体軸駆動用の歯車 112 によって駆動される 3 本の偏心体軸 114 (114A~114C)、2つの内歯揺動体 (内歯歯車) 116A、116B、及び出力軸としての機能を兼用する外歯歯車 118 によって主に構成されている。

【0026】

即ち、この遊星歯車装置 100 は、内歯揺動体 116A、116B を揺動回転させるための複数の偏心体軸 114 を内歯揺動体 116A、116B を貫通して 3 本備え、入力軸 104 の回転を該複数の偏心体軸 114A~114C に振り分けて伝達することにより全偏心体軸 114A~114C を同位相で回転させるものである。

【0027】

減速機構自体の基本構成は図 3、図 4 を用いて既に説明した従来例と同様である。該従来例と大きく異なるのは入力軸 104 から偏心体軸 114A~114C までの動力伝達構造及び歯車装置全体のケーシング構造である。そのため、以下この点について詳細に説明する。

【0028】

前記本体ケーシング 102 は、図 1 において左右に配置された、2つの第 1、第 2 ケーシング 102A、102B によって構成されている。この第 1、第 2 ケーシング 102A、102B には、図 2 に示されるように、これらを貫通するように複数のボルト孔 102A1、102B1 がそれぞれ形成されている。該第 1、第 2 ケーシング 102A、102B は、互いにボルト 103 によって結合可能な構造となっている。なお、図 2 の (A) は図 1 の右側面図であり、(B) は (A) とは別の角度からモータ M を取付ける例をそれぞれ示している。

【0029】

この本体ケーシング 102 には、前記入力軸 104 が図 1 において縦向き、即ち外歯歯車 (出力軸) と直交する方向に配置され、軸受 120、122 により回転自在に支持されている。入力軸 104 の一端側 (図の上側) には、ハイポイドピニオン (直交ピニオン) 104A が形成されており、他端にはモータ M の出力

軸（図示略）が挿入される挿入口 104B が形成されている。

【0030】

本体ケーシング 102 には、入力軸 104 ほか、内歯揺動体 116A、116B よりも半径方向外側位置に、外歯歯車（出力軸）118 と平行に前記中間軸 108 が配置され、テーパローラベアリング 124、124 によって回転自在に支持されている。中間軸 108 には前記ハイポイドピニオン 104A と噛合して直交歯車セット 106 を構成するハイポイドギヤ（直交ギヤ）128 が組み込まれており、さらに、中間ピニオン 130 が組み込まれている。

【0031】

一方、外歯歯車（出力軸）118 の外周には、軸受 132 を介してリング状の前記伝動外歯歯車 110 が該外歯歯車 118 と同軸に配置されている。この伝動外歯歯車 110 には、前記中間ピニオン 108 及び 3 本の偏心体軸 114 にそれぞれ組み込まれた偏心体軸駆動用の歯車 112 が同時に噛合している。即ち、伝動外歯歯車 110 は、前記中間ピニオン 130 を介して中間軸 108 と連結されると共に、偏心体軸駆動用の歯車 112 を介して全偏心体軸 114 のそれぞれとも連結されていることになる。

【0032】

3 本の偏心体軸 114 は、同一の円周上で等間隔に配置され（図 2 参照）、それぞれテーパローラベアリング 136、136 によって両持ち支持されている。各偏心体軸 114 とともに内歯揺動体 116A、116B の偏心体孔 116A1、116B1 を軸方向に貫通している。各偏心体軸 114 には偏心体 140A、140B が一体に組み込まれており、3 本の偏心体軸 114 が同位相で同時に同方向に回転できるように各偏心体軸 114 の偏心体 140A、140B の位相が揃えられている。また、2 枚の内歯揺動体 116A、116B はこの偏心体 140A、140B との摺動により、それぞれ互いに 180° の位相差を保ちながら揺動回転可能である。なお、図の符号 119 は、当該 2 枚の内歯揺動体 116A、116B の軸方向の移動規制を行うための差し輪である。

【0033】

内歯揺動体 116A、116B には、ホローシャフトタイプの出力軸兼用の外

歯車 118 が内接している。外歯車 118 は配管や配線等を貫通可能な貫通孔 118D を有する略円筒形状の部材からなり、テーパローラベアリング 142、142 を介してケーシング本体 102 に回転自在に支持されている。

【0034】

外歯車 118 の外歯は外ピン 118P が図示せぬ溝に回転自在に組み込まれた構造になっている。外ピン 118P の数（外歯の歯数）は、内歯揺動体 116A、116B の内歯の歯数より僅かだけ小さい（僅少の歯数差）。この外歯車 118 は、本体 118A、端部部材 118B、118C の 3 つの部材からなる。これは、端部部材 118B、118C の段部 118B1、118C1 によって前記テーパローラベアリング 142、142 の組込み及びその軸方向の位置決めを可能とするためである。

【0035】

次にこの遊星歯車装置 100 の作用を説明する。

【0036】

モータ M の図示せぬモータ軸の回転によって入力軸 104 が回転すると、この回転は、ハイポイドピニオン 104A 及びハイポイドギヤ 128 を介してその回転方向が直交方向に変換されると共に初段の減速が行われ、中間軸 108 に伝達される。中間軸 108 が回転すると、該中間軸 108 に組み込まれた中間ピニオン 130 が回転し、更にこれと噛合している伝動外歯車 110 が回転する。

【0037】

伝動外歯車 110 には同時に偏心体軸駆動用の歯車 112 が噛合しているため、該伝動外歯車 110 の回転によりこれらの歯車 112 が回転する。その結果、3 本の偏心体軸 114A～114C が同位相で回転し、これにより 2 つの内歯揺動体 116A、116B がそれぞれの位相を 180° に保った状態で外歯車 118 の周りを揺動回転する。内歯揺動体 116A、116B は、その自転が拘束されているため、該内歯揺動体 116A、116B の 1 回の揺動回転によって、該内歯揺動体 116A、116B と噛合する外歯車 110 はその歯数差だけ位相がずれ、その位相差に相当する自転成分が外歯車 118 の回転となり、出力が外部へ取り出される。

【0038】

ここで、本発明の実施形態の例に係る遊星歯車装置100によれば、内歯揺動体116A、116Bよりも半径方向外側位置に、外歯歯車（出力軸）118と平行に前記中間軸108を配置し、入力軸104の回転を、一度中間軸108で受けた後に揺動体側に入力するようにしている。そのため、入力軸（及びモータM）104を、従来のように歯車装置100の軸方向サイドにではなく、半径方向サイドに配置することができるようになる。この結果、駆動源を含めた装置全体（ギヤドモータ）の軸方向長さを、ほぼ遊星歯車装置100自体の軸方向長さ内に収めることができ、該軸方向長さを大幅に短縮できる。また、ギヤドモータとして在庫を保管したり、運搬したりする場合においても無駄な空間が少なく、且つ扱いやすい。

【0039】

更に、遊星歯車装置100の軸方向サイドに入力軸も駆動源も存在しないことから、外歯歯車118を、歯車装置100を貫通する大径のホローシャフトとすることができている。外歯歯車118は出力軸を兼ねるものであり、その回転は極めて低速であるため、該外歯歯車118の内側に別体の防護パイプ等を付設することなく、ワイヤハーネスや冷却水パイプ等をそのまま配置することができる。

【0040】

なお、上記実施形態においては、入力軸104として、モータ軸の挿入口104Bを有する構造のものが使用されているが、モータのモータ軸の先端に直接直交ピニオンを形成し、これを入力軸として兼用する構造であってもよい。

【0041】

また、直交ピニオン及び直交ギヤのセットは、上記実施形態においてはハイポイドピニオン及びハイポイドギヤのセットが利用されていたが、ベベルピニオン及びベベルギヤ等の他の構造に係る直交ピニオン及び直交ギヤのセットを用いても構わない。

【0042】

さらに、本発明は、外歯歯車が揺動するタイプの揺動内接嚙合型遊星歯車装置

にも適用可能である。この場合、3本の偏心体軸によって揺動回転させられるのが内歯歯車ではなく外歯歯車となり、キャリアを介して該外歯歯車の自転成分を取り出すことになる。しかしながら、この場合でも、モータから入力軸～中間軸～伝動外歯歯車～偏心体軸駆動用の歯車～3本の偏心体軸に至る構成については、上記実施形態にて説明した構造と全く同様の構成とすることができる。

【0043】

【発明の効果】

本発明によれば、駆動源を接続した状態においても大きな占有空間を必要とせず、特に、軸方向の長さを短縮でき、また同時に、遊星歯車装置全体を貫通する大径のホローシャフトを支障なく、且つ容易に形成することができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態の例に係る内歯揺動型内接噛合遊星歯車装置の側断面を示した図

【図2】

(A)は図1の右側面図、(B)は別の角度からモータを取付ける例を示す(A)相当の側面図

【図3】

従来の内歯揺動型内接噛合遊星歯車装置の側断面を示した図

【図4】

図4におけるIV-IV線に沿う断面を示した図

【符号の説明】

- 100…内歯揺動型内接噛合遊星歯車装置
- 102…本体ケーシング
- 102A、102B…第1、第2ケーシング
- 104…入力軸
- 104A…ハイポイドピニオン（直交ピニオン）
- 106…直交歯車セット

1 0 8 … 中間軸

1 1 0 … 伝動外歯歯車

1 1 2 … 偏心体軸歯車

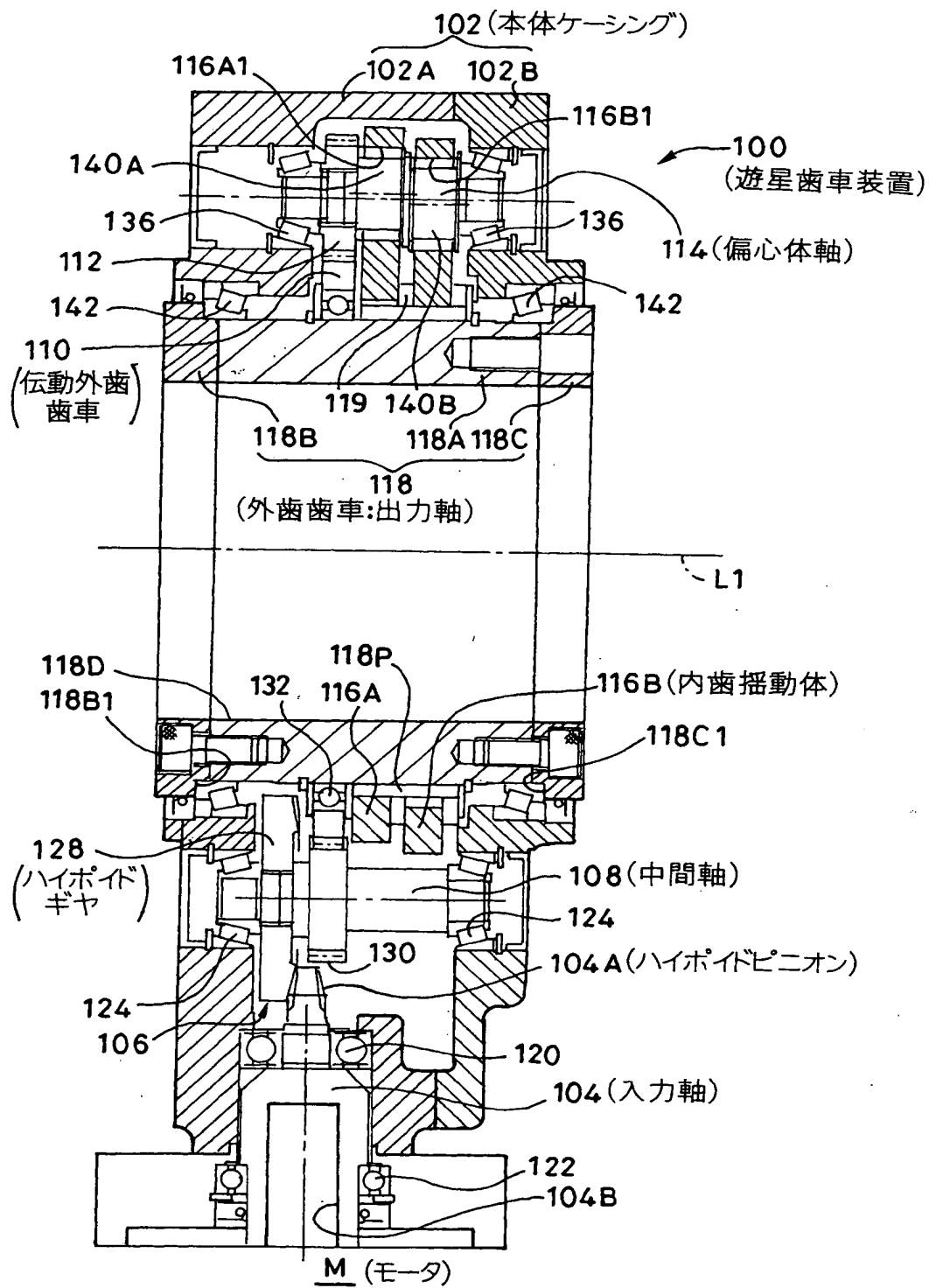
1 1 6 A、1 1 6 B … 内歯揺動体（内歯歯車）

1 1 8 … 外歯歯車

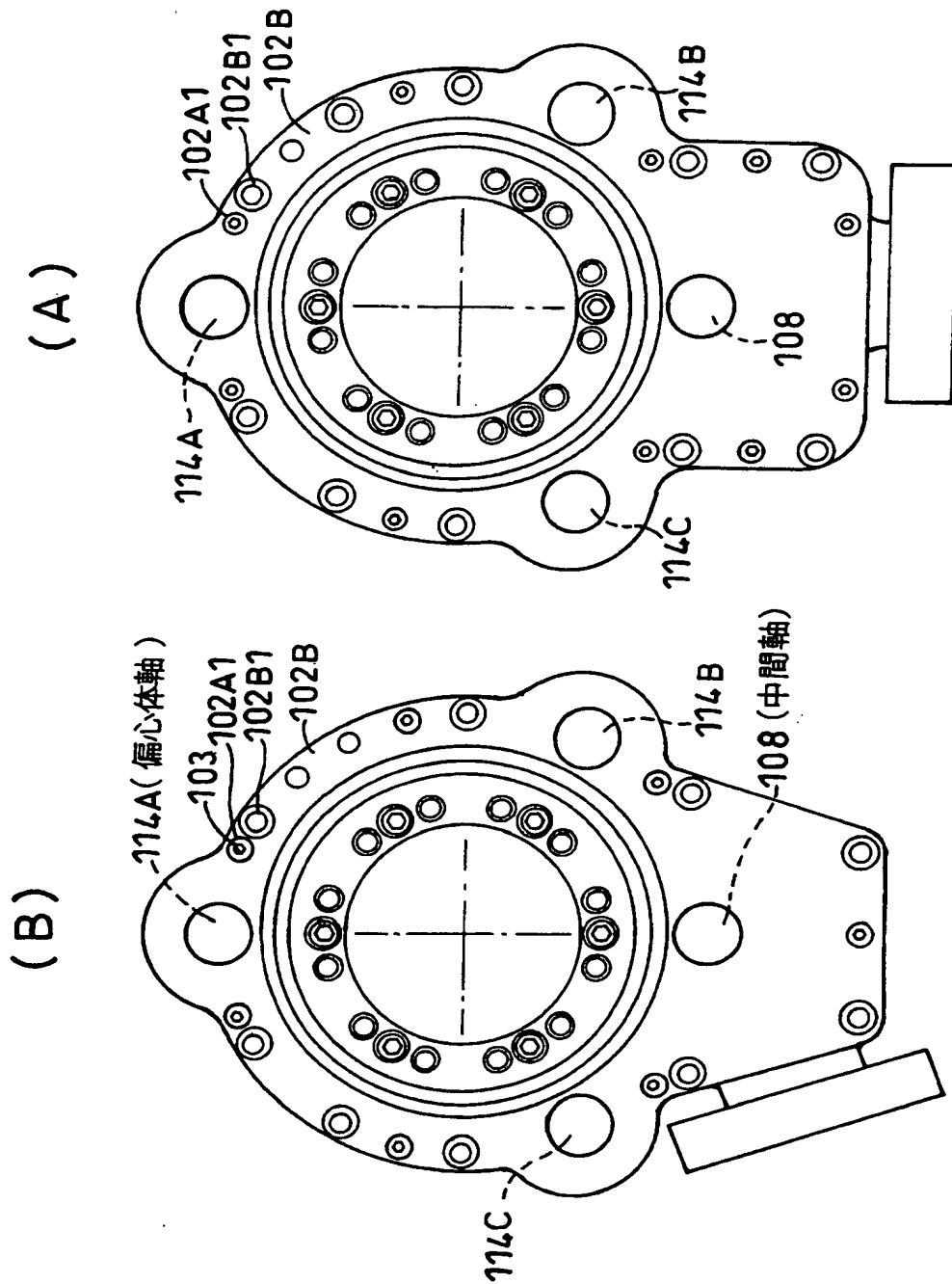
1 2 8 … ハイポイドギヤ（直交ギヤ）

【書類名】 図面

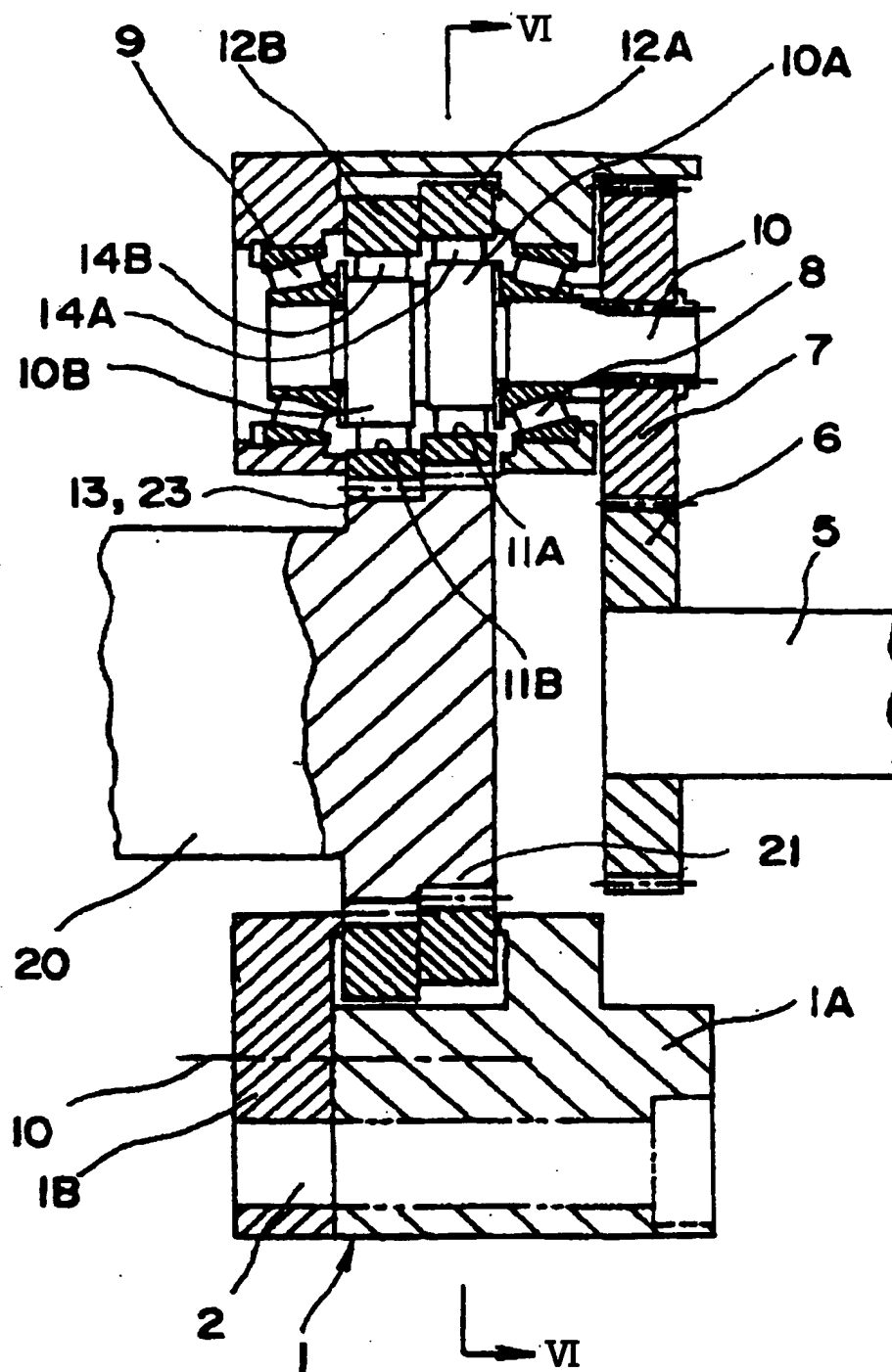
【図 1】



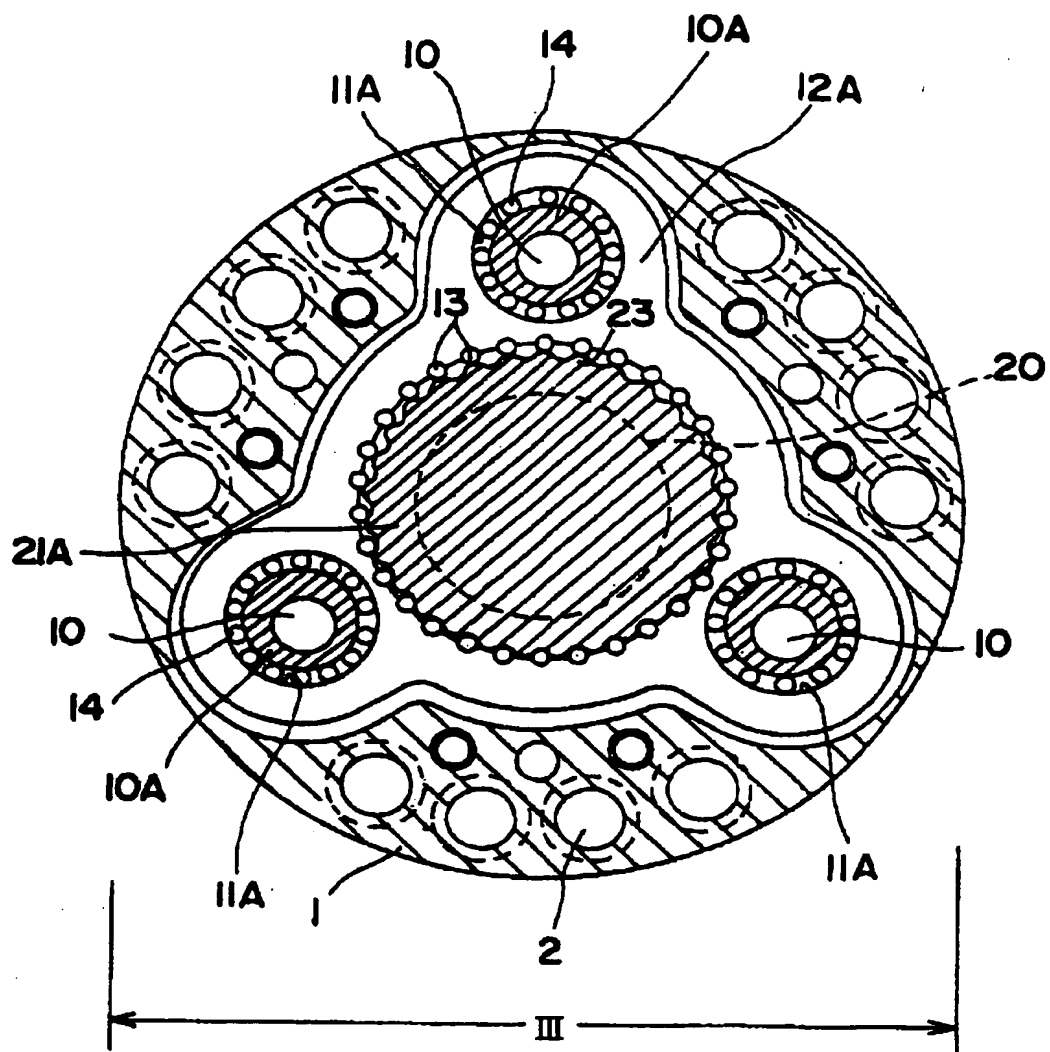
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動源を接続した状態においても大きな占有空間を必要とせず、特に、軸方向の長さを短縮でき、大径のホローシャフトを形成可能な揺動内接噛合型遊星歯車装置を得る。

【解決手段】 内歯揺動体 116A、116B が外歯歯車 118 に対して揺動回転することにより入力軸 104 の回転を減速し、出力軸としての外歯歯車 118 より減速出力を取り出す揺動内接噛合型遊星歯車装置 100 において、内歯揺動体 116A、116B よりも半径方向外側位置に、外歯歯車 118 と並行に配置された中間軸 108 と、該中間軸 108 と前記入力軸 104 とを直交連結する直交歯車セット 106 とを備え、該入力軸 104 からの動力を、前記中間軸 108 を介して内歯揺動体 116A、116B に半径方向外側から入力する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 5 7 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号

氏 名

住友重機械工業株式会社